

原子力機構におけるバックエンド対策の状況について



令和8年2月24日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

バックエンド領域

核燃料サイクル工学研究所

1. 原子力機構のバックエンド対策
2. 廃止措置の合理化に向けた取り組み
3. 廃止措置の知見等の共有と展開に係る取り組み
4. 廃止措置の実施における課題認識と今後の取り組み

1. 原子力機構のバックエンド対策

● 第4期中長期目標・計画において、バックエンド対策に係る目標・計画を集約化して推進

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の中長期目標を達成するための計画(中長期計画)

(令和4年4月1日～令和11年3月31日)(認可:令和4年3月24日、変更認可:令和6年9月30日、令和7年3月27日) 【一部抜粋し加工】

II. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

6. 安全を最優先とした持続的なバックエンド対策の着実な推進

(1) 廃止措置・放射性廃棄物処理処分の計画的遂行と技術開発

1) 廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発と成果の実装

- ・ 1Fと機構の廃止措置の相互裨益の観点、低コスト化、廃棄物発生抑制、共通的な課題解決ニーズ、先駆的な技術の取り入れ等を考慮した戦略ロードマップの作成と技術開発、成果の現場実装

2) 放射性廃棄物の処理処分

- ・ 低レベル放射性廃棄物の保管管理、減容及び安定化に係る処理の推進 など
- ・ 優先順位に基づく廃棄体作製及び輸送に必要な基準類、品質保証体系、廃棄体確認手法や関連データの整備、施設・設備の整備等の取組
- ・ 埋設事業工程等の適宜見直し、立地対策、廃棄体受入基準整備及び埋設施設の基本設計に向けた技術検討、理解促進のための活動推進

3) 原子力施設の廃止措置

- ・ 施設中長期計画に基づく廃止措置の推進
- ・ 選定モデルへの優先的資源充当、廃止措置に係るプロジェクトマネジメント体制・手法の導入と人材育成モデルを導入

(2) 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動

1) 「もんじゅ」の廃止措置

- ・ 廃止措置に関する基本方針並びに基本的な計画に基づく着実な廃止措置の推進

2) 「ふげん」の廃止措置

- ・ 使用済燃料の搬出への対応と機器・設備の解体や放射性廃棄物の処理等の計画的な推進

(3) 東海再処理施設の廃止措置実証のための活動

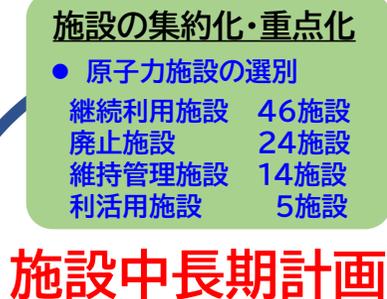
- ・ 安全対策工事の終了、ガラス固化の早期完了に向けた処理、遠隔取り出しに係る技術開発と施設設計、LWTF施設の整備 など
- ・ 工程洗浄の終了と系統除染の準備・技術開発、本格的な廃止措置の着手に向けた技術開発の推進

1. 原子力機構のバックエンド対策

- バックエンド対策の長期的な方針(バックエンドロードマップ)と、短期のバックエンド対策を含む原子力施設の計画(施設中長期計画)を策定
- R6年度の原子力施設廃止措置促進事業費の制定を受け、中小施設の廃止措置に関して積み上げ式の実効的な見積りに基づく計画の見直しを行い、本年度(7月)に公表

施設中長期計画

- 施設の集約化・重点化、施設の安全確保、バックエンド対策を三位一体とした整合性のある総合的な計画
- 2025年7月改訂では2025年度～2029年度の5カ年の具体的な計画を記載



施設の安全確保

- 新規制基準対応
- 高経年化対策

バックエンド対策

- 原子力施設の廃止措置及び利活用に係る取組
- 廃棄物の処理及び廃棄体化に関する取組

2017年策定、2025年7月最新改訂

バックエンドロードマップ

- 現存する原子炉等規制法の許可施設を対象に、バックエンド対策に関する長期(約70年)の方針を策定

- **第1期(約10年)～2028年度**
当面の施設の安全確保を優先しつつ、バックエンド対策を進める期間
- **第2期(約20年) 2029年度～2049年度**
処分の本格化及び廃棄物処理施設の整備により、本格的なバックエンド対策に移行する期間
- **第3期(約40年) 2050年度～**
本格的なバックエンド対策を進め、完了させる期間

主な記載項目

- 廃止措置
- 廃棄物処理・処分
- 核燃料物質の管理
- バックエンド対策費用
- 効率化・最適化に向けた取組

2018年策定

1. 原子力機構のバックエンド対策

- 第4期中長期目標・計画、バックエンドロードマップ及び施設中長期計画に基づき、機構におけるバックエンド対策を実施
- 実施に当たっては、これまでの議論を踏まえるとともに、「今後の原子力科学技術に関する政策の方向性(中間まとめ):令和6年8月」で示された基本方針を踏まえて対応

今後の原子力科学技術に関する政策の方向性(中間まとめ)

(令和6年8月20日 科学技術・学術審議会、研究計画・評価分科会、原子力科学技術委員会)

【一部抜粋し加工】

3. 廃止措置を含むバックエンド対策の抜本的強化

(1) 原子力機構における主要施設(もんじゅ、ふげん、東海再処理施設)以外の廃止措置促進に向けた仕組み整備

① 主要施設以外の施設の廃止措置促進に向けた新たな仕組(資金確保方策)の検討

- **資金確保方策**(市中銀行からの長期借入、債券発行、PFI契約、積立金制度、補助金等)の課題や対応方針等に関する検討、**施策の具体化**
- 計画的・効率的推進の一環として、**廃止措置対象施設**のリノベーションによる、廃止措置の加速や新たな研究開発等に**有効活用する方策**について検討・推進
- 「バックエンド技術開発戦略ロードマップ」に基づく**関連技術開発**、中小規模施設の廃止措置における**複数年契約**による**費用削減及び工期短縮**の取組を推進

② 廃止措置に関連する課題への対応

- ウラン鉱石等の海外精錬等に係る取組推進、六フッ化ウラン搬出の実施
- 廃棄物発生量、コスト削減のため**クリアランス制度の積極的活用**と資源としての回収、再利用の推進
- 安全性向上及びコスト削減に向けた、**自動化・遠隔化等に向けた技術開発**等の推進
- 知見・経験・ノウハウ等の**次世代継承方法の構築**、**機構以外の廃止措置の円滑化に向けた共有**や技術連携の推進

2. 廃止措置の合理化に向けた取り組み

廃止措置作業の合理化に向けた技術的取り組み

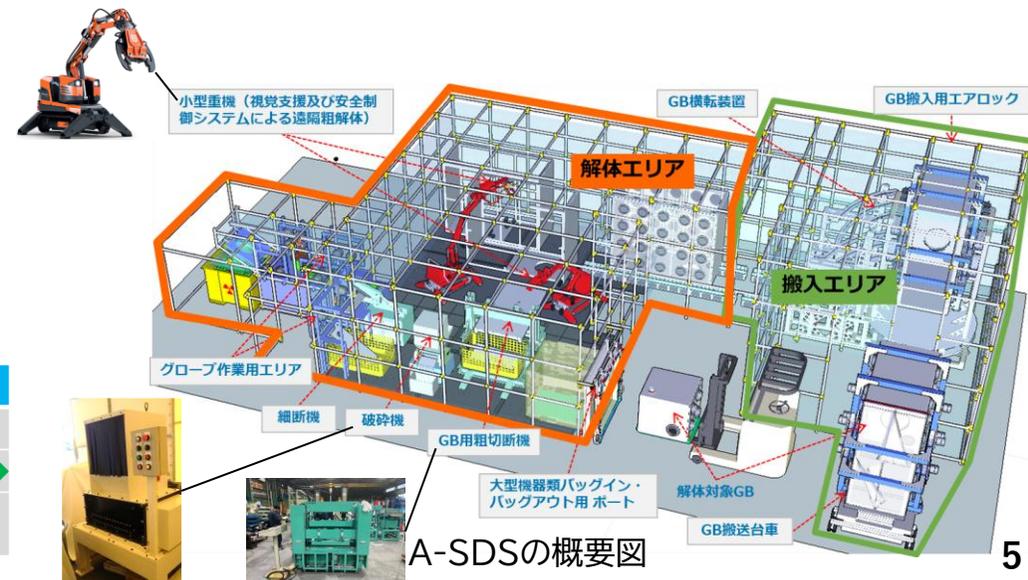
- リスク低減と経費削減効果の観点から、優先的に廃止措置に取り組むPu系施設への適用を目指し、GB等の解体を機械化させたシステム(A-SDS:Advanced Smart Decommissioning System)を開発。R7年度に総合モックアップ試験及び作業者の習熟訓練を実施。その後、Pu燃料第2開発室の汚染レベルの高いGBの解体に導入予定
→ Pu燃料第2開発室の廃止措置終了後にPu燃料第1開発室へ展開予定、他施設のGB等への展開も検討
- 使用済燃料再処理・廃炉推進機構(NuRO)主導で実施する原子炉本体解体のパイロットプロジェクトに関して、情報共有・交換を実施することで合意。電力成果・知見の導入可能性について検討予定
- 今後、廃止措置の経験で得た解体技術等の知見の更なる集約と技術リスト化に加え、人材不足・安全性向上への貢献を狙った自動化・遠隔化などに係る技術開発に取り組むとともに、機構の他施設での廃止措置への導入について検討予定

課題

技術成果の蓄積を進めるため、**効率的な知識集約の仕組みの構築**が必要

A-SDS開発及び導入スケジュール

| | R6年度 | R7年度 | R8年度～ |
|--------------|--------|--------------------|---------------------------|
| GB解体撤去(Pu-2) | 従来法 | | A-SDS適用 |
| GB解体撤去(Pu-1) | | | A-SDS適用 |
| A-SDS開発 | 要素技術開発 | 総合モックアップ試験 習熟訓練 | 導入 適宜反映 改良・改善 導入 |



2. 廃止措置の合理化に向けた取り組み

クリアランス制度の活用と資源再利用

- 廃止措置で発生した金属のクリアランス化を行うとともにクリアランス金属の利用促進に向けた取り組みを実施
- ふげんのクリアランス金属を利用して製品(サイクルラック、車止め、ベンチ、照明灯、テーブル等)を製作、クリアランス製品の利用促進への協力として、電力会社とともに、福井県全市町村にクリアランス製品を設置
- ふげんのクリアランス金属を、福井県が計画している構造物(橋梁用鉄筋等)の建材原料として提供。今後、関西電力が計画している建設工事で使用する建材にも提供予定
- 福井県等が進める原子力リサイクルビジネスに対して、新会社設立準備のほか、操業開始に向けた各種手続きや技術的な協力などを実施
- 今後、クリアランス物のフリーリリースに向けた取り組み(建材利用等の再利用先の拡大、積極的広報等)に関与



左図: 福井県におけるクリアランス金属製品の設置マップ
(出典: 福井県HP)

右写真: 原子力リサイクルビジネスの推進に関する包括連携協定の締結



2. 廃止措置の合理化に向けた取り組み

廃止措置作業の合理化に向けたマネジメントに係る取り組み

- 「外注先企業との契約方法の見直し」の検討において、工期短縮及びコスト削減に効果が見込まれた複数年契約について、R4年度より再処理特研及びPu研1棟に導入し、その効果を検証
 - 単年度契約の繰り返しと比較して、契約手続き等に伴う待期時間や現場における重複作業(グリーンハウス設営等)の低減により、作業効率が向上し、工期短縮(一例では十数年が16か月)、コスト削減(約2割)の効果を得た
- 廃止措置促進事業費補助金の設立により、国庫債務負担行為による複数年契約が可能となり、新たに照射材料試験施設(MMF/MMF-2)、照射燃料試験施設(AGF)の3施設について、複数年契約を導入し廃止措置作業を実施中(複数年契約の導入により企業の参入障壁も低減)
- 今後、予算獲得状況にあわせ、施設のリスク低減や維持管理費の削減等を踏まえて施設を選定し、複数年契約を積極的に導入予定

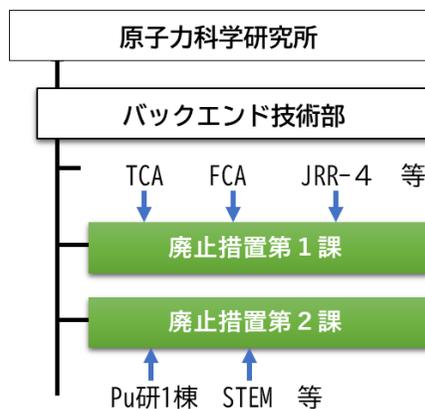
課題

廃止措置の更なる加速に対応するためには、廃止措置に係るサプライチェーンの更なる拡大が必要

2. 廃止措置の合理化に向けた取り組み

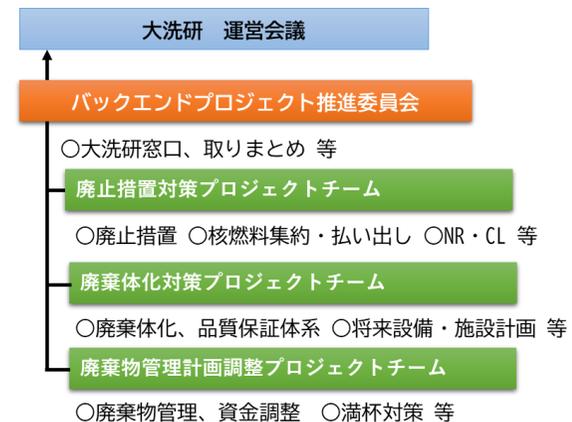
廃止措置作業の合理化に向けたマネジメントに係る取り組み

- 「研究開発とは分離した廃止措置の目標管理」や、「研究開発を行う組織と廃止措置等を行う組織の分離」に向けた取り組みや検討を実施中
- バックエンド領域担当理事、バックエンド領域、中核組織、廃止措置等実施拠点長からなる「バックエンド拠点長連絡会」において、廃止措置の進捗状況と対応方針等の共通認識化を継続的に実施
- 廃止措置担当部署の設置による集中化や、組織横断的なプロジェクト体制化とすることにより、予算や人員を一括管理し、リソースの効率化などを模索。加えて、主に廃止措置を実施する拠点では、拠点全体(ふげん、もんじゅ)や部全体(核サ研TRP廃止措置技術開発部)で廃止措置を主体とする組織へ変更
- 今後、機構全体での合理的なバックエンド対策の推進体制として、進捗に応じた拠点横断的かつ流動的な仕組みを検討予定



左図: 原子力科学研究所における廃止措置対応組織

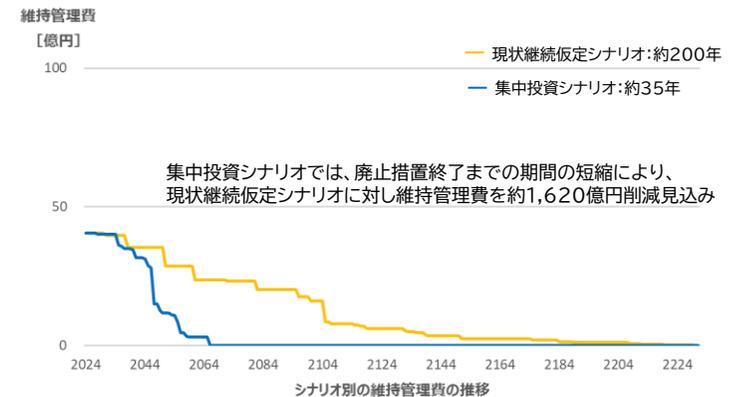
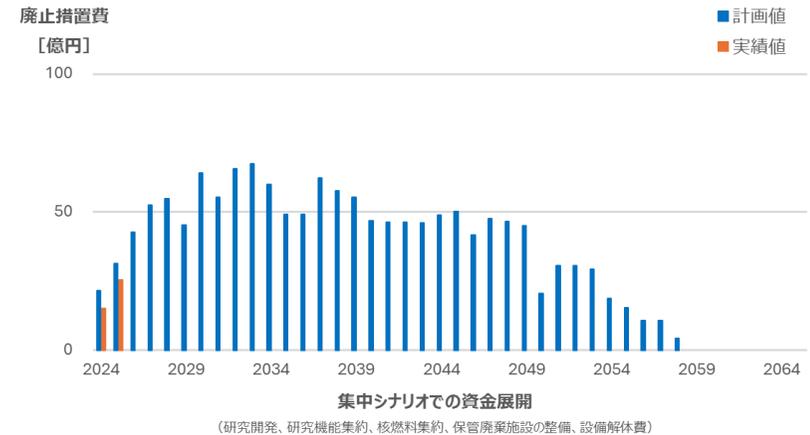
右図: 大洗原子力工学研究所におけるバックエンド対策に係る対応組織



2. 廃止措置の合理化に向けた取り組み

廃止措置を着実に進めるための予算確保

- 主要施設(もんじゅ、ふげん、東海再処理施設)については、運営費交付金による予算確保を継続
- 主要施設以外の中小施設については、令和6年度に新たに設立された原子力施設廃止措置促進事業費補助金により確保
- 本補助金については、令和6年度補正予算として約9.4億円、令和7年度補正予算として約17.8億円の設備解体費を獲得
- 中小施設の廃止措置費の資金展開には、設備解体費の他、廃止措置の実施作業環境の整備を含む。今後、その予算確保も重要
- 中小施設の廃止措置が着実に進むよう、引き続き予算確保に努めるとともに、先行施設の成功事例を反映させることにより、作業効率化や経費削減を図り廃止措置費用全体の削減を進める



課題

廃止措置の促進に伴うサプライチェーン及び人材の確保、将来の物価高騰への対応や解体費以外に必要な環境整備費の確保などの検討が必要

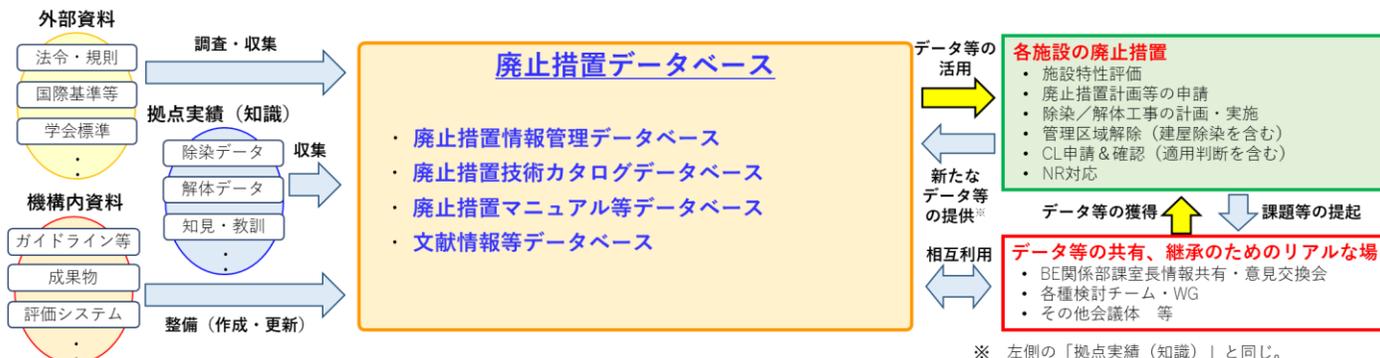
3. 廃止措置の知見等の共有と展開に係る取り組み

廃止措置で得られた知見の共有と展開

- 中小施設の廃止措置で得た知見のアーカイブ化の取り組みとして、Pu研1棟及び再処理特別研究棟で実施した廃止措置の一連作業(準備、装備、解体作業、片付けなど)の動画を製作、機構内関係部署への展開及び業者を含めた人材教育に活用
- 廃止措置関連情報の集積と活用に向けて知識マネジメントシステムの整備を進めており、廃止措置で得られた実績や知見、適用技術情報を収集・集約。また、関連文献情報などのデータベース等の作製、費用評価システム等との連携を画策
- 今後、以下の検討を進め、機構全体のシステムとして活用予定
 - ✓ AI活用による省力化・自動化検討
 - ✓ 請負作業等で得られる知見、技術等を確実に集約する仕組み(技術仕様の統一化)
 - ✓ 最新の国内外情報の集約方策

課題

機構外への公開に向け、核物質防護情報や知的財産情報などの情報管理の観点から、収集した情報の**提供範囲の限定**や**公開の仕組みの構築**が必要



3. 廃止措置の知見等の共有と展開に係る取り組み

技術開発成果の機構外への展開

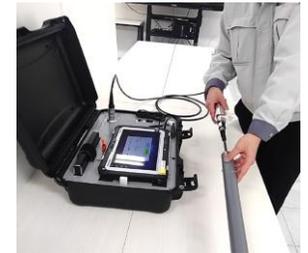
- 技術開発戦略ロードマップに基づき開発した放射性廃棄物分析前処理の自動化技術は、分析作業の迅速化・簡便化の観点で機構内及び東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所の廃棄物分析への導入を検討
- 高精度ウラン測定(NDA)技術は、廃止措置合理化の観点でクリアランス検認や核種濃度評価の技術として機構内及び国内燃料加工メーカーに導入
- プラスチックシンチレーションファイバー(PSF)を用いた測定技術について、中部電力における小口径配管等のクリアランス検認への展開に向け、測定精度等の検討を実施中
- NuRO廃炉情報共有会合において、機構における廃止措置に係る知見(JPDR、ふげん及び中小施設での金属切断技術)と商用原子炉の廃止措置に係る知見を共有
- 機構全体では成果普及情報誌及び技術シーズ集の発行・公開、各拠点では事業者との間で技術協力等を実施
- 今後、機構内での開発技術等の相互活用(現場実装)や外部機関への適用に向けた活動と外部ニーズの収集を継続



開発した自動分析装置



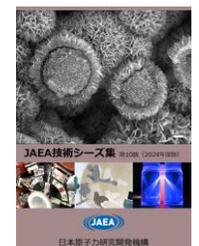
高精度ウラン測定装置



PSF配管サーベイシステム



成果普及情報誌



技術シーズ集

4. 廃止措置の実施における課題認識と今後の取り組み

廃止措置の実施において顕在化しつつある課題

- バックエンド人材、サプライチェーンの不足
- 物価及び人件費の高騰、解体費以外のバックエンド対策費の確保

今後のバックエンド対策の推進に向けた課題

- 廃止措置の加速に加えて処分、廃棄体化の具現化が必要
⇒ 中長期計画等に基づく予算の確保、発生する廃棄物への対応
- 廃止措置、廃棄体化、輸送、保管、処分の整合性のある対応が必要



廃止措置から埋設までの整合性のある戦略・計画の検討

- 具体的な戦略・計画⇒研究開発と分離した計画、地元自治体への理解向上に貢献
- 戦略・計画に沿った、
 - 必要と推定される技術並びに合理化等に係るR&D計画、国内外連携策
 - 必要な人員推定に基づく人材流動化策/育成策
 - 必要かつ実現可能な予算推定に基づく予算確保策



産業創出/コンソーシアム構成等によるサプライチェーンの確保、技術力向上等にも貢献